

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3888395号
(P3888395)

(45) 発行日 平成19年2月28日(2007.2.28)

(24) 登録日 平成18年12月8日(2006.12.8)

(51) Int. Cl.		F I		
FO1L	1/34	(2006.01)	FO1L	1/34 E
FO1M	1/06	(2006.01)	FO1M	1/06 L
			FO1M	1/06 F

請求項の数 8 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平8-182253 (22) 出願日 平成8年7月11日(1996.7.11) (65) 公開番号 特開平10-30411 (43) 公開日 平成10年2月3日(1998.2.3) 審査請求日 平成15年6月12日(2003.6.12)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000000011 アイシン精機株式会社 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地</p> <p>(74) 代理人 100107308 弁理士 北村 修一郎</p> <p>(72) 発明者 佐藤 篤 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内</p> <p>審査官 久島 弘太郎</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 弁開閉時期制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関のクランクシャフトと、
 吸気弁又は排気弁を開閉するカムシャフトと、
 前記カムシャフトの内部を通して形成される第1流体給排通路及び第2流体給排通路と、
 前記カムシャフトに前記クランクシャフトの回転を伝達する回転伝達部材と、
 前記カムシャフトの端面に固定手段によって固定されるロータと、
 前記カムシャフトの前記端面とこれに対向する前記ロータとの当接部に前記第2流体給排通路を囲んで環状に形成され、前記第1流体給排通路と連通する環状溝と、
 前記ロータ内部に前記カムシャフトの径方向に形成され、前記環状溝を介して前記第1流体給排通路と連通する第1給排路と、
 前記ロータ内部に前記カムシャフトの径方向に形成され、前記第2流体給排通路と連通する第2給排路と、
 前記回転伝達部材及び前記ロータの両部材の一方に前記カムシャフトの径方向に設けられた複数の仕切壁によって、前記両部材の間に圧力室が形成され、前記両部材の他方に設けられたベーンによって前記圧力室が2つの圧力作動室に区画されると共に、前記第1流体給排通路から前記環状溝及び前記第1給排路を介して前記圧力作動室の一方に給排される流体と、前記第2流体給排通路から前記第2給排路を介して前記圧力作動室の他方に給排される流体とによって前記カムシャフトと前記回転伝達部材との位相を変位させる位相

10

20

変換機構と、を備えたことを特徴とする弁開閉時期制御装置。

【請求項 2】

前記仕切壁の中央域に肉抜きを形成したことを特徴とする請求項 1 記載の弁開閉時期制御装置。

【請求項 3】

前記固定手段は、軸方向に中空通路を形成し、前記環状溝の内周側を貫通するボルトであり、前記中空通路を前記第 2 流体給排通路としたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の弁開閉時期制御装置。

【請求項 4】

前記ロータのカムシャフトに固定される端部と反対側端部に円筒部を備えていることを特徴とする請求項 3 記載の弁開閉時期制御装置。

10

【請求項 5】

前記円筒部の内部が第 2 流体給排通路の流体溜となっていることを特徴とする請求項 4 記載の弁開閉時期制御装置。

【請求項 6】

前記円筒部の内部にカムシャフトの回転方向に付勢する弾性部材を配置したことを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の弁開閉時期制御装置。

【請求項 7】

前記環状溝は、前記カムシャフトの前記端面に対向する前記ロータの側の面に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の弁開閉時期制御装置。

20

【請求項 8】

前記環状溝は、前記カムシャフトの前記端面に対向する前記ロータの側の面に設けられた、内周壁と外周壁とに囲まれていることを特徴とする請求項 7 記載の弁開閉時期制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関のクランクプーリからの回転力がタイミングプーリを介して伝達されるカムシャフトとタイミングプーリとの間で運転状態に応じた位相の可変を行う内燃機関用の弁開閉時期制御装置に関するものである。

30

【0002】

【従来の技術】

従来より、タイミングプーリとカムシャフトとのタイミングを制御する弁開閉時期制御装置は多数紹介されている。

【0003】

例えば、実開平 6 - 14403 号には、タイミングプーリとカムシャフトとの間に油圧により作動するヘリカルピストンを備えたヘリカルピストンタイプの弁開閉時期制御装置が開示されている。また、特開平 1 - 92504 号には、タイミングプーリの内周に 2 つの油圧室を形成し、油圧室内にカムシャフトに取り付けたベーンを挿入して、ベーンの両側の油圧を調整することでタイミングプーリとカムシャフトとの位相を変換するベーンタイプの弁開閉時期制御装置が開示されている。

40

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記の従来技術の弁開閉時期制御装置においては、タイミングプーリとカムシャフトとの間にヘリカルピストン又はベーンを配置して、ヘリカルピストン又はベーンを作動させるための油圧を供給する油圧通路をカムシャフトの内部に形成している。弁開閉時期制御装置が、タイミングプーリとカムシャフトとの位相を変化するもの（相対回転を行わせる）ものであることから、カムシャフト内部の油圧通路とヘリカルピストン又はベーンを作動させるための油圧室との間には、タイミングプーリとカムシャフトとの位相変化に影響されない工夫が必要となる。即ち、実開平 6 - 14403 号ではタイミングプーリ側に環状

50

溝を形成しており、特開平1-92504号ではカムシャフトの外周側に環状溝を形成しており、環状溝によりタイミングプーリとカムシャフトとの相対位相に関係なく、カムシャフト内部に形成された油圧通路とヘリカルピストン又はベーンを作動させるための油圧室との間を連通している。しかしながら、環状溝がタイミングプーリとカムシャフトとの摺動部に形成され、タイミングプーリとカムシャフトとの摺動部の軸方向で環状溝に供給されるオイルのシールを行っていることにより、弁開閉時期制御装置のカムシャフトへの取付け部分の軸方向長さが長くなってしまいう問題がある。

【0005】

本発明は、上記の従来技術の問題点を解決した弁開閉時期制御装置を開示するものである。

10

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記した課題を解決するために請求項1の発明において講じた手段は、弁開閉時期制御装置を、

内燃機関のクランクシャフトと、

吸気弁又は排気弁を開閉するカムシャフトと、

前記カムシャフトの内部を通して形成される第1流体給排通路及び第2流体給排通路と

、前記カムシャフトに前記クランクシャフトの回転を伝達する回転伝達部材と、

前記カムシャフトの端面に固定手段によって固定されるロータと、

20

前記カムシャフトの前記端面とこれに対向する前記ロータとの当接部に前記第2流体給排通路を囲んで環状に形成され、前記第1流体給排通路と連通する環状溝と、

前記ロータ内部に前記カムシャフトの径方向に形成され、前記環状溝を介して前記第1流体給排通路と連通する第1給排路と、

前記ロータ内部に前記カムシャフトの径方向に形成され、前記第2流体給排通路と連通する第2給排路と、

前記回転伝達部材及び前記ロータの両部材の一方に前記カムシャフトの径方向に設けられた複数の仕切壁によって、前記両部材の間に圧力室が形成され、前記両部材の他方に設けられたベーンによって前記圧力室が2つの圧力作動室に区画されると共に、前記第1流体給排通路から前記環状溝及び前記第1給排路を介して前記圧力作動室の一方に給排される流体と、前記第2流体給排通路から前記第2給排路を介して前記圧力作動室の他方に給排される流体とによって前記カムシャフトと前記回転伝達部材との位相を変位させる位相変換機構と、から構成したことである。

30

請求項1の発明によると、弁開閉時期制御装置を取り付けるカムシャフトの端部において、カムシャフトの側面に弁開閉時期制御装置の流体機構へ供給または排出される流体吸排通路を設ける必要がなく、弁開閉時期制御装置のカムシャフトの軸方向長さを短くすることが可能となる。

また、カムシャフトと流体機構との間には、第1流体給排通路と第2流体給排通路の2本の流体通路の接続部を必要とするが、接続部の増加に伴って弁開閉時期制御装置のカムシャフトの軸方向長さを延ばす必要がなく、弁開閉時期制御装置を小型にすることが可能となる。

40

【0007】

また、カムシャフトと流体機構との間には、第1流体給排通路と第2流体給排通路の2本の流体通路の接続部（第1給排路及び第2給排路）を必要とするが、接続部の増加に伴って弁開閉時期制御装置のカムシャフトの軸方向長さを延ばす必要がなく、弁開閉時期制御装置を小型にすることが可能となる。

【0008】

また、ベーンによってカムシャフトの径方向に2つの圧力作動室を区画するので、位相変換機構はカムシャフトの径方向に回転する構成となり、弁開閉時期制御装置のカムシャフトの軸方向長さを短くすることが可能である。

50

【 0 0 0 9 】

請求項2の発明において講じた手段は、仕切壁の中央域に肉抜きを形成したことである。請求項2の発明によると、回転部材又はロータを軽量化することができ、弁開閉時期制御装置を軽量化することが可能となる。更に、弁開閉時期制御装置の軽量化により、弁開閉時期制御装置のカムシャフト端部への取り付け構造の簡素化が可能となる。

【 0 0 1 0 】

請求項3の発明において講じた手段は、固定手段を軸方向に中空通路を形成し、前記環状溝の内周側を貫通するボルトとし、前記ボルトの前記中空通路を第2流体給排通路としたことである。請求項3の発明によると、環状溝へ連通する第1流体給排通路と独立した第2流体給排通路を容易に形成することが可能となる

10

【 0 0 1 1 】

請求項4の発明において講じた手段は、ロータのカムシャフトに固定される端部と反対側端部に円筒部を設けたことである。請求項4の発明によると、円筒部の外周で回転部材を支持するとともに、円筒部の内部にロータを固定するボルトを収容することが可能となる。

【 0 0 1 2 】

請求項5の発明において講じた手段は、円筒部の内部を第2流体給排通路の流体溜としたことである。請求項5の発明によると、位相変換機構の複数の圧力作動室に均等に油圧を供給することができ、弁開閉時期制御装置の位相変換レスポンスを良くすることが可能となる。

【 0 0 1 3 】

請求項6の発明において講じた手段は、円筒部の内部にカムシャフトの回転方向に付勢する弾性部材を配置したことである。請求項6の発明によると、カムシャフトの回転を所望の方向に付勢することができ、コイルスプリング、スパイラルスプリング等の弾性部材が流体溜の中に配置されるので弾性部材を腐食、酸化から保護することが可能となる。

20

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

本発明に係る第1の実施の形態を図1に基づいて説明する。

【 0 0 1 5 】

図1は、本発明を用いた第1の実施の形態の弁開閉時期制御装置10の断面図を示す図面である。カムシャフト12は、シリンダーヘッド14の内部に回転自在に収容され、図示しない吸気バルブまたは排気バルブを開閉する図示しないカムを備えている。カムシャフト12の内部には、進角油路又は遅角油路16と遅角油路又は進角油路18が形成されており、遅角油路又は進角油路18はカムシャフト12の略中央のボルト孔20に連通している。なお、遅角、進角の方向については、後に説明するカムシャフト12を回転させるタイミングプーリー40の回転方向によって決定されるものであり、本実施の形態においては、16を遅角油路、18を進角油路と称する。

30

【 0 0 1 6 】

カムシャフト12の端部にはロータ22がボルト24によって固定されている。ロータ22の図示右端には、カムシャフトの端壁26との間に環状溝28を形成している。環状溝28は、カムシャフト12の端壁26に端部を備えた遅角油路16と連通する。また、ロータ22の図示右端には、カムシャフト12の端部を覆う大きさのフランジ部23が形成されている。ロータ22の図示左端には、円筒部30を形成している。ボルト24の頭部32は、ロータ22の円筒部30の内部に収容されており、ボルト24の中央部にはボルト24の軸方向に沿った貫通溝34が形成されている。貫通溝34は、カムシャフト12のボルト孔20に連通し、進角油路18の一部を構成している。

40

【 0 0 1 7 】

ロータ22の外周には、ベーンタイプの弁開閉時期制御装置10が取り付けられている。弁開閉時期制御装置10は、ロータ22の外周に形成した軸方向溝に嵌合したベーン38と、ベーン38を外側へ付勢する板バネ36と、タイミングプーリー40と、タイミングプーリー40の両端をカムシャフトの軸方向に挟む内側板42と外側板44とから構成されて

50

いる。タイミングプーリ40の外周には、歯46がタイミングプーリ40の外周全体に形成されており、歯46に図示しないタイミングベルト、ギヤ又はタイミングチェーンを係合させて、クランクシャフトの回転を伝達するようになっている。外側板44、タイミングプーリ40および内側板42は、内側板42側から挿入したボルト48によって一体に固定されている。リング形状の外側板44の内周側は、ロータ22の円筒部30の先端と水密的に係合すると共に、蓋50を固定するためのネジ溝52が形成されている。蓋50は、つまみ54を回転することによって外側板44の内周側に固定されている。56は、蓋50とロータ22の円筒部30とによって囲まれた空間であり、進角油路18へ連通する進角油溜となっている。58は環状溝28と図2、図3に示す遅角油圧作動室60とを連通する通路であり、62は油溜56と図2、図3に示す進角油圧作動室64とを連通する通路である。

10

【0018】

図2は図1のA-A断面を示す図面であり、図3は図1のB-B断面を示す図面である。図2、図3に基づき、弁開閉時期制御装置10の構造を説明する。

【0019】

外周に歯46を形成したタイミングプーリ40の内側には、4つの仕切壁66が突出している。ロータ22の円筒部30の外側と仕切壁66とで区画される空間には4つの圧力室68が形成される。4つの圧力室68は、ベーン38によって遅角油圧作動室60と、進角油圧作動室64との2つの部屋に区画されている。ベーン38は、ロータ22の円筒部30の外側に、カムシャフト12の軸方向に形成した溝31に挿入されており、溝31の内側から板バネ36によって径方向外側に付勢されている。なお、仕切壁66の略中央には、カムシャフト12の軸方向に貫通した肉抜き67が設けられており、タイミングプーリ40の軽量化と弁開閉時期制御装置10の回転時のモーメントの減少を図っている。

20

【0020】

弁開閉時期制御装置10には、タイミングプーリ40とロータ22との相対回転を不能にする位相保持機構70が設けられている。位相保持機構70は、タイミングプーリ40の仕切壁66の1つに径方向に貫通する孔72にスプリング74で内側に付勢したピストンピン76を配置し、ピストンピン76の先端がロータ22の円筒部30の外側の最遅角位置に形成した挿入穴78に挿入されることによってタイミングプーリ40とロータ22との相対位置を固定する。なお、80は、孔72を閉鎖し、スプリング74の一端を保持する蓋である。挿入穴78の略中央部には、油溜56と連通する通路82が形成されている。

30

【0021】

以上の構成の弁開閉時期制御装置10の作動について説明する。

【0022】

図示しないクランクシャフトの回転がタイミングチェーン(図示しない)を介してタイミングプーリ40の歯46に伝達してタイミングプーリ40を例えば図2、図3の矢印の方向に回転する。タイミングプーリ40の回転は、ベーン38を介してカムシャフト12の端部に固定されるロータ22に伝達され、カムシャフト12を回転させる。特に、内燃機関の始動時には、タイミングプーリ40の回転は、ベーン38と共に、位相保持機構70のピストンピン76を介してカムシャフト12の端部に固定されるロータ22に伝達され、カムシャフト12を回転させる。

40

【0023】

ここで、タイミングプーリ40とカムシャフト12との位相を変換して、タイミングプーリ40の回転に対して、カムシャフト12の回転を進角させる場合には、図示しない油圧源から進角油路18へオイルを供給する。進角油路18へ供給されたオイルは、ボルト24の貫通溝34を介して油溜56へ送られる。そして、油溜56から挿入穴78と連通する通路82および進角油圧作動室64と連通する4本の通路62へ供給される。このとき通路82へ供給されたオイルは、ピストンピン76を外側から作用するスプリング74の付勢力に抗してピストンピン76を挿入穴78から排出する。このように、油圧によりピ

50

ストンピン76がタイミングプーリ40の貫通孔72に戻されると、位相保持機構70が解除されタイミングプーリ40とカムシャフト12との相対回転が可能となる。そして、進角油圧作動室64に供給されたオイルがベーン38を図2において時計の回転方向へ回転させることによって、カムシャフト12がタイミングプーリ40の回転に対して進角する。なお、進角の角度(タイミングプーリ40とカムシャフト12との相対回転の範囲)は、ベーン38が圧力室68を形成する仕切壁66, 66の間隔を回動範囲で決定され、仕切壁66, 66の間隔を調整することで任意の大きさとすることができる。

【0024】

上記の進角位置から、図2、図3に示す最遅角位置に位相を変換する場合には、図示しない油圧源から遅角油路16へオイルを供給する。このとき、進角油路18のオイルを排出することが好ましい。遅角油路16へ供給されたオイルは、環状溝28、通路58を介して遅角油圧作動室60へ供給される。遅角油圧作動室60へ供給されたオイルの油圧によりベーン38を反時計方向へ回転させることによって、カムシャフト12をタイミングプーリ40の回転に対して遅角させる。そして、図2、図3に示す最遅角位置までベーン38を回転させると、スプリング74の付勢力によってピストンピン76の先端が挿入穴78に挿入されて、タイミングプーリ40とカムシャフト12との相対回転を規制する。

【0025】

なお、第1の実施の形態においては、位相保持機構70がカムシャフト12の最遅角位置で係合するように配置しているが、カムシャフト12の最進角位置で係合するように配置することも可能である。また、上記の説明においては、ベーン38が最進角位置と最遅角位置との間を移動する様子を説明したが、図示しない油圧源に例えば3ポートの電磁弁を配置して、遅角油路16と進角油路18のオイルを所定量の比に保持するなどして、ベーン38の移動範囲の所望の位置で保持することもできる。

【0026】

第1の実施の形態においては、次の利点がある。環状溝28をカムシャフトの端壁26に対向するロータ22に設けたことにより、カムシャフトの端壁26によって環状溝28に隣接するカムシャフト12とロータ12との間のシール面(接触部)の長さを確保することができ、ロータ22のフランジ部23を短くすることができる。ロータ22に円筒部30を形成したことにより、円筒部30の外周部で弁開閉時期制御装置10を保持すると共に、円筒部30の内周部にボルト24の頭部32を収容することができ、弁開閉時期制御装置10のカムシャフト12の軸方向長さを短くすることができる。更に、ボルト24の内部に貫通孔34を形成し、この貫通孔を進角油路18の一部として、円筒部30の内周部を油溜56としたことにより、スペースの効率化を図ることができる。また、外側板44、タイミングプーリ40および内側板42を、内側板42側から挿入したボルト48によって一体に固定しているため、ボルト24を外して弁開閉時期制御装置10を取り外さない限りボルト48を取り外すことができないので、内燃機関の点検、整備のときなどに不用意にボルト48を外すミスを防止することができる。

【0027】

図4には、図1に対応する第2の実施の形態の弁開閉時期制御装置84の断面図を示している。第2の実施の形態の弁開閉時期制御装置84と第1の実施の形態の弁開閉時期制御装置10との相違は、第2の実施の形態がロータ22の円筒部30の内部にコイルスプリング90を配置したことである。コイルスプリング90の図4における左側の端部はタイミングプーリ40に固定される外側板44に設けられた穴86に保持されており、図4における右側の端部はカムシャフト12に固定されるロータ22の円筒部30の内周に設けられた軸方向穴88に保持されている。

【0028】

図5に図4のC-Cを示す図面であり、コイルスプリング90はカムシャフト12に固定されたロータ22を進角方向に付勢している。コイルスプリング90によってカムシャフト12を進角方向に付勢することは、排気バルブを制御するカムシャフトに取り付けることが要求される。詳細には、弁開閉時期制御装置の回転力がタイミングプーリ40、ベ

10

20

30

40

50

ン38、ロータ22を介してカムシャフト12に伝達されており、タイミングプーリ40の回転に伴ってカムシャフト12は遅角側に抗力を受けることになる。カムシャフト12を排気バルブを制御するカムシャフトとした場合には、排気バルブを開閉するタイミングが遅れることになる。特に、内燃機関を始動するときに排気バルブを閉鎖するタイミングが遅れると、排気バルブと吸気バルブとが同時に開放し、吸気側から供給される燃料が燃焼することなく排気側へ排出されることになり、排気ガスにより大気を汚染したり、内燃機関の始動が困難となる可能性がある。従って、最進角位置が望まれる排気バルブを制御するカムシャフト12に取り付ける弁開閉時期制御装置には、コイルスプリング90によって進角方向に付勢することが必要である。また、第2に実施の形態におけるコイルスプリング90は、ロータ22の円筒部30の内部の油溜56内に配置されており、コイルスプリング90が進角油路18のオイルに漬かっており、コイルスプリング90の酸化防止および作動の確保も良好とすることができる。

10

【0029】

第1の実施の形態および第2の実施の形態においては、本件出願の発明をベーンタイプの弁開閉時期制御装置に適用した例を示しているが、本件出願の発明は実開平6-14403号に開示されるヘリカルピストンタイプの弁開閉時期制御装置にも適用することができる。

【0030】

更に、第1の実施の形態および第2の実施の形態においては、流体としてオイルを用いているが空気などの流体に置き換えることも可能である。

20

【0031】**【発明の効果】**

上記した請求項1の発明によれば、弁開閉時期制御装置を取り付けるカムシャフトの端部において、カムシャフトの側面に弁開閉時期制御装置の流体機構へ供給または排出される流体吸排通路を設ける必要がなく、弁開閉時期制御装置のカムシャフトの軸方向長さを短くすることができる。

【0032】

請求項2の発明によれば、カムシャフトと流体機構との間には、第1流体給排通路と第2流体給排通路の2本の流体通路の接続部を必要とするが、接続部の増加に伴って弁開閉時期制御装置のカムシャフトの軸方向長さを延ばす必要がなく、弁開閉時期制御装置を小型

30

【0033】

請求項3の発明によれば、ベーンによってカムシャフトの径方向に2つの圧力作動室を区画するので、位相変換機構はカムシャフトの径方向に回転する構成となり、弁開閉時期制御装置のカムシャフトの軸方向長さを短くすることができる。

【0034】

請求項4の発明によれば、回転部材又はロータを軽量化することができ、弁開閉時期制御装置を軽量化することができる。また、弁開閉時期制御装置の軽量化により、弁開閉時期制御装置のカムシャフト端部への取り付け構造の簡素化ができる。

【0035】

請求項5の発明によれば、環状溝へ連通する第1流体給排通路と独立した第2流体給排通路を容易に形成することができる。

40

【0036】

請求項6の発明によれば、円筒のの外周で回転部材を支持するとともに、円筒部の内部にロータを固定するボルトを収容することができる。

【0037】

請求項7の発明によれば、位相変換機構の複数の圧力作動室に均等に油圧を供給することができ、弁開閉時期制御装置の位相変換レスポンスを良くすることができる。

【0038】

請求項8の発明によれば、カムシャフトの回転を所望の方向に付勢することができ、コイ

50

ルスプリングが流体溜の中に配置されコイルスプリングを腐食、酸化から保護することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態である弁開閉時期制御装置の断面を示したものである。

【図 2】図 1 の A - A 断面図を示したものである。

【図 3】図 1 の B - B 断面図を示したものである。

【図 4】本発明の第 2 の実施の形態である弁開閉時期制御装置を示したもので、図 1 に対応する断面図である。

【図 5】図 4 の C - C 断面図を示したものである。

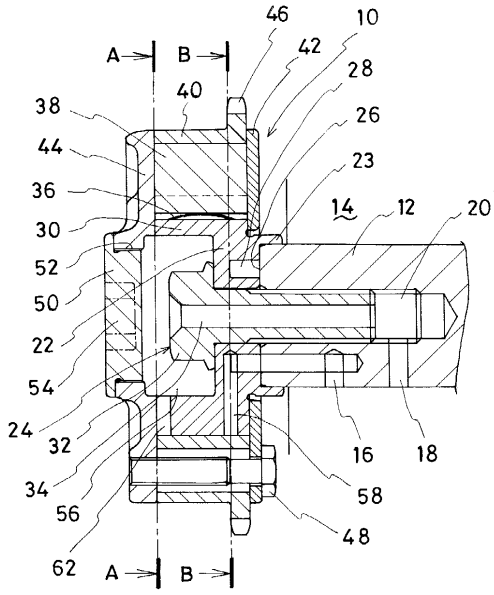
10

【符号の説明】

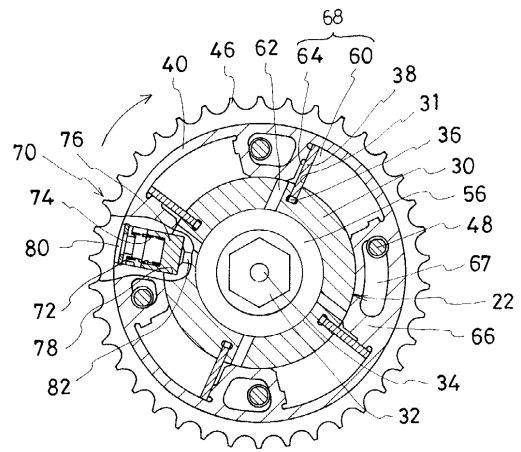
- 1 0 . . . 位相変換機構
- 1 2 . . . カムシャフト
- 1 6 . . . 遅角油路 (第 1 流体給排通路)
- 1 8 . . . 進角油路 (第 2 流体給排通路)
- 2 2 . . . ロータ
- 2 4 . . . ボルト (固定手段)
- 2 8 . . . 環状溝
- 3 0 . . . 円筒部
- 3 4 . . . 中空通路
- 3 8 . . . ペーン
- 4 0 . . . 回転伝達部材 (タイミングプーリ)
- 5 6 . . . 油溜 (流体溜)
- 6 2 . . . 通路 (第 2 給排路)
- 6 6 . . . 仕切壁
- 6 7 . . . 肉抜き
- 6 8 . . . 圧力室
- 9 0 . . . コイルスプリング

20

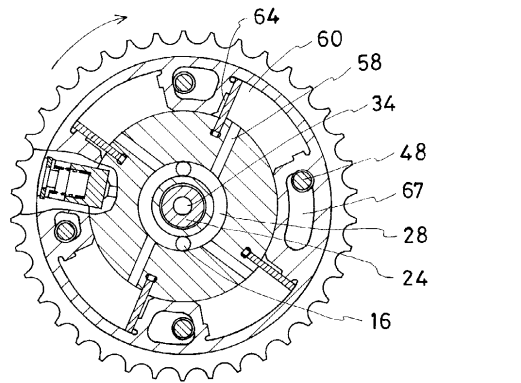
【 図 1 】



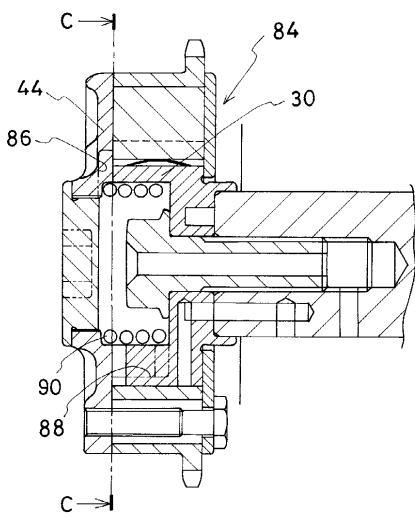
【 図 2 】



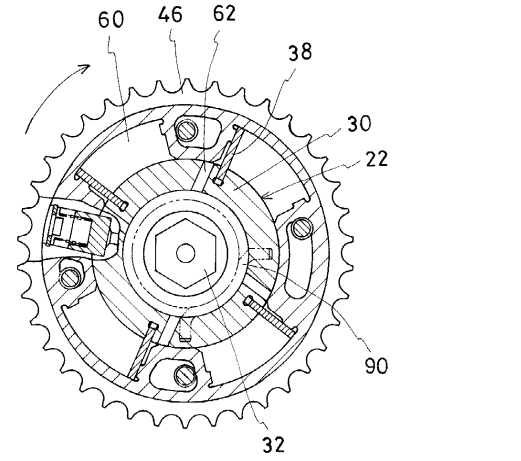
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平02 - 050105 (JP, U)
特開平05 - 001513 (JP, A)
実開平03 - 110106 (JP, U)
実開平05 - 010707 (JP, U)
特開平03 - 134210 (JP, A)
実開平01 - 085407 (JP, U)
実開平05 - 092443 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01L 1/34